



DATOS IDENTIFICATIVOS

Procesado de son

Materia	Procesado de son			
Código	V05G301V01328			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Rodríguez Banga, Eduardo			
Profesorado	Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	erbang@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia descríbense as principais técnicas de procesamento do sinal sonoro, con especial énfase nas súas aplicacións reais. Trátase de mostrar ao alumno os principios básicos de ditas técnicas e como uns mesmos principios poden dar orixe a distintos algoritmos ou sistemas dependendo do tipo de sinal a procesar (voz ou audio, por exemplo). Realízase tamén unha introdución ás denominadas Tecnoloxías da Fala e as súas aplicacións.			

Competencias

Código	
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
B6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
C34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.
C38	CE38/SI5 Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender técnicas básicas empregadas no procesado de voz e audio.	B4	C34 C38	
Desenvolver sistemas básicos de codificación de voz e audio.	B4	C34 C38	
Analizar especificacións e estándares de codificación de voz e audio	B4 B6	C34 C38	D2
Comprender técnicas básicas empregadas nas tecnoloxías da fala.	B4	C34 C38	
Ser capaces de adaptar as técnicas adquiridas a outras aplicacións	B4		D2

Contidos

Tema	
Produción e percepción do sinal de voz	Xeración da Voz. Fisioloxía. Características xerais do sinal de voz. Percepción. Fisioloxía auditiva.
Análise de sinais de voz e de audio	Análise localizada. Parámetros temporais e frecuenciais. Técnicas de Predición Lineal. Modelos psicoacústicos.

Codificación de voz	Codificación de forma de onda. Codificación paramétrica. Codificación híbrida. Estándares. Aplicacións.
Codificación de audio	Particularidades do sinal de audio. Análise tempo frecuencia: bancos de filtros e transformadas. Codificación. Estándares. Aplicacións.
Tecnoloxías da fala	Recoñecemento, síntese e aplicacións relacionadas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas con apoio das TIC	12	9	21
Traballo tutelado	7	57	64
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesor realiza unha presentación dos contidos dos distintos temas da materia. Na medida do posible, contéplase a ilustración dalgún concepto mediante simulación nun ordenador. Tamén trátase de motivar a participación do alumno suscitándolle diversas preguntas e exercicios. O principal obxectivo destas sesións é aportar ao alumno os coñecementos teóricos suficientes para que poida desenvolver todas as competencias da materia. Nestas sesións trabállanse todas as competencias da materia.
Prácticas con apoio das TIC	As prácticas de laboratorio, que se realizarán basicamente mediante simulación con Matlab, están orientadas a que os alumnos comprendan mellor os conceptos explicados nas sesións maxistras e descubran outros novos, fomentando o seu espírito crítico. Nas prácticas trabállanse todas as competencias da materia.
Traballo tutelado	Os alumnos formarán equipos de traballo cos que desenvolverán unha ou varias tarefas propostas polo profesor. O número de alumnos por equipo establecerase en función do número de alumnos matriculados e da complexidade das tarefas propostas. Os equipos de traballo serán tutelados polo profesor que, ademais de realizar unha valoración do traballo do equipo, establecerá procedementos para o control e valoración do traballo e coñecementos de cada membro do grupo. Nos traballos tutelados destaca o desenvolvemento das competencias CG4 e CG6, ademais das CE34, CE38 e CT2.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Nas clases prácticas o profesor establecerá mecanismos que permitan coñecer a comprensión dos conceptos por parte do alumno.
Traballo tutelado	Nas reunións periódicas dos traballos tutelados realizarase un seguemento personalizado do traballo de cada alumno. Ademais o profesor empregará mecanismos complementarios de control como, por exemplo, a avaliación cruzada entre os membros do grupo de traballo.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Traballo tutelado	A avaliación do traballo en equipo realizarase a través da recollida de evidencias e/ou probas de coñecementos durante a súa realización, tanto a nivel de grupo como persoal, a entrega dunha memoria cos resultados e unha presentación e/ou proba de coñecementos sobre o traballo realizado. Na súa valoración terase en conta o traballo realizado e a comprensión dos conceptos a nivel de grupo e a nivel persoal. A entrega do informe final destes traballos será en torno á semana 13 do cuadrimestre. A data definitiva será comunicada ao alumno ao comezo do mesmo. Para aprobar a materia será necesario obter unha nota mínima no traballo tutelado tal e como se describe no apartado de "Outros comentarios sobre a avaliación".	50	B4 B6	C34 C38	D2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final onde se lle preguntan ao alumno diversas cuestións de acordo cos contidos impartidos na materia. Non se fará ningunha distinción entre os diversos contidos impartidos, independentemente da metodoloxía empregada (sesións maxistras, prácticas,...). Para aprobar a materia será necesario obter unha nota mínima no exame tal e como se describe no apartado de "Outros comentarios sobre a avaliación".	50	B4 B6	C34 C38	D2

Outros comentarios sobre a Avaliación

O método de avaliación proposto anteriormente aplicarase aos alumnos que se decidan polo procedemento, recomendado, de avaliación continua (A.C.). Con obxecto de non prexudicar aos seus posibles compañeiros de grupo, o alumno terase que decidir nun breve prazo que lle indicará o profesor, contemplándose a título orientativo as dúas primeiras semanas de clase do cuadrimestre. Unha vez seleccionado o método de A.C. o alumno considerárase presentado a efectos da avaliación na primeira oportunidade. No caso de alumnos que opten por realizar unicamente o exame final, este suporá un 100% da nota. Non obstante, estes alumnos terán que responder a unha serie de preguntas adicionais relacionadas cos traballos tutelados que demostren que adquiriron as mesmas competencias que os alumnos que opten por A.C.

En casos excepcionais, tales coma causas xustificadas de larga duración que impidan o seguimento da A.C. ou a realización de probas esenciais para a avaliación dentro do período previsto, o profesor valorará se procede permitir ao alumno o cambio de A.C. a avaliación única ou considerarlle non presentado a efectos de avaliación.

Na segunda oportunidade de avaliación realizarase unicamente un exame final, aínda que o alumno que realice a A.C. poderá optar por manter a nota obtida no traballo tutelado, como se describe máis adiante, en lugar de resolver as cuestións relacionadas con dito traballo. En convocatoria extraordinaria (fin de carreira) procederase de forma análoga ao caso de non seguir A.C.

Para aprobar será necesario obter unha nota final igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10) e unha nota igual ou superior a un 4 (na mesma escala) tanto no traballo tutelado como no exame final. A nota individual do traballo tutelado obterase como a suma das notas de dúas probas individuais (30% da nota do traballo tutelado) e da nota obtida en conxunto polo grupo (70%), se ben esta última ponderarase en función dos resultados das avaliacións cruzadas e a valoración do profesor sobre a contribución do alumno ao traballo en grupo. Normalmente o factor de ponderación será de 1, reservándose os valores menores a 1 para os alumnos que entorpezan o funcionamento do grupo ou amosen unha deficiente participación ou comprensión nas tarefas do traballo tutelado. Así mesmo, o profesor poderá premiar a aqueles alumnos que destaquen notablemente pola súa contribución ao traballo do grupo cun factor de ponderación de ata 1.2, especialmente se xurdiron imprevistos no funcionamento do grupo.

Se, por causa xustificada, un alumno non puidese realizar algunha das probas individuais correspondentes ao traballo tutelado, poderá recuperala respondendo algunha cuestión adicional na primeira oportunidade de exame final (ou na segunda de non presentarse por causa xustificada ao exame).

A nota obtida en conxunto polo grupo (70% da nota do traballo tutelado) obterase a partir da valoración das entregas correspondentes ás tarefas asignadas e dunha presentación final realizada polo conxunto do grupo. A non asistencia, salvo causa xustificada, á devandita presentación implicará un cero como factor de ponderación. En caso de ausencia xustificada, o alumno deberá contactar co profesor tan pronto como lle sexa posible para realizar unha entrevista na que demostre os seus coñecementos sobre o traballo realizado en conxunto polo grupo.

No caso en que o alumno non teña nota de traballo tutelado, ou renuncie a ela na segunda oportunidade de exame final, a nota obtida no grupo de cuestións do exame relativas ao traballo tutelado considerárase como a nota de traballo tutelado e a nota obtida no grupo de cuestións restantes como a nota do exame final. A nota final calcularase como a media ponderada das notas do traballo tutelado (peso 0.5) e do exame final (peso 0.5). Estes pesos poderíanse modificar según o indicado no plan de continxencias. No caso de que non se alcance unha nota de 4 en ambas partes (traballo tutelado e exame final) por separado, a nota final será de 4 como máximo.

Os alumnos que se presenten ao exame da segunda oportunidade, tanto vaian por A.C. ou avaliación única, poderán optar antes de iniciar o examen por manter a nota obtida na primeira oportunidade nunha das dúas partes do exame antes mencionadas si fose igual ou superior a 4. Non obstante, deben ser conscientes do peso que esas partes terán posteriormente na súa nota final.

A solución a calquera posible incoherencia, discrepancia ou diferenza de interpretación que poida xurdir desta guía docente, así como a calquera erro ou caso non considerado na mesma, tratará de solucionarse entre o profesor e os alumnos directamente afectados e, de non chegarse a un acordo, trasladarase a cuestión as instancias superiores competentes.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Andreas Spanias, Ted Painter and Venkatraman Attii, **Audio Signal Processing and Coding**, 978-0-471-79147-8, Wiley, 2007

Wai C. Chu, **Speech Coding Algorithms: Foundation and Evolution of Standardized Coders**, 978-0-471-66887-9, Wiley, 2004

Douglas O'Shaughnessy, **Speech Communications. Human and Machine**, 978-0780334496, Second edition, Wiley-IEEE Press, 1999

Boss, M. and Goldberg, R. E., **Introduction to digital audio coding and standards**, 978-1-4615-0327-9, Kluwer Academic Publishers, 2003

Ian Vince McLoughlin, **Speech and Audio Processing: A MATLAB Based Approach**, 978-1-107-08546-6, Cambridge University Press, 2016

Bibliografía Complementaria

Dutoit, T. and Marqués F., **Applied signal processing : a matlab-based proof of concept**, 978-0-387-74535-0, Springer, 2009

Paul Taylor, **Text-to-Speech Synthesis**, 978-0521899277, Cambridge University Press, 2009

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G301V01209

Procesado dixital de sinais/V05G301V01205

Outros comentarios

Asúmese que o alumno dispón xa de certa soltura de programación en Matlab que presumiblemente adquiriu en asignaturas anteriores (como nalgũa das que se recomenda ter cursado previamente).

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de docencia online (grupos A, B e C), ésta realizarase de forma síncrona.

Todas as probas de avaliación previstas na guía docente son presenciais, xa sexan orais ou escritas. No caso de que ditas probas non se poidan realizar presencialmente, realizaranse a distancia.

En base á experiencia acumulada durante o período de confinamento do curso 2019-2020, os seguintes parágrafos completan a forma inicialmente prevista de actuación en caso de continxencias. Con todo, dada a imprevisibilidade dos acontecementos, tampouco se descartan reaxustes sobre este plan inicial.

O profesor decidirá en función das circunstancias e do número de alumnos da materia que probas realizaranse de forma oral e se a presentación en grupo do traballo tutelado pasa a realizarse a título individual, representando neste caso o 25% da nota do traballo tutelado. De producirse este cambio, a nota obtida en conxunto polo grupo pasaría a supoñer un 45% da nota do traballo tutelado, sendo esta parte da nota a que seguiría afectada polo factor de ponderación descrito na guía docente.

En función das circunstancias, tampouco se descarta que se modifique o peso que teñen na avaliación o traballo tutelado e o exame final (por exemplo 60% y 40% respectivamente, fronte ao 50% inicialmente fixado para cada un) e/ou que se reordenen os contidos avaliados. Obviamente a realización de probas/exames a distancia, especialmente sen son orais, tamén pode afectar ao tipo de cuestións e exercicios de que consten, así como á posible utilización de material de apoio nas mesmas.

En relación á duración do exame final cando sexa unha proba oral, a título orientativo, está previsto que para os alumnos que optasen por avaliación continua a duración sexa duns 30 minutos, mentres que para os que opten por realizar unicamente o exame final a duración sexa duns 60-90 minutos.

En canto ás datas de realización do exame, cando sexa oral, tratarase de manter na medida do posible a data oficial para os alumnos que opten por avaliación única, xa que é de esperar que o número de alumnos que opten por este tipo de avaliación sexa reducido. En todo caso, contactarase cos posibles interesados para confirmar data e hora aproximada. Para os alumnos de A. C. estableceranse quendas para a súa realización, podéndose realizar mesmo antes de comezar o período oficial de exames inicialmente previsto.
